



UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL

**USO RACIONAL DE FUENTES DE ENERGIA Y MEJORA DEL
MEDIO AMBIENTE: NUEVA METODOLOGÍA PARA LAS
EMPRESAS DE SERVICIOS ENERGÉTICOS**

NOMBRE: WILLIAM ESTEBAN VERGARA GALDAMES

PROFESOR GUÍA: DANILO HERNANDEZ ULLOA.

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

CONCEPCIÓN – CHILE
JUNIO, 2016



FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD Y PROPIEDAD

Yo, WilliamEsteban Vergara Galdames, declaro que este documento no incorpora material de otros autores sin identificar debidamente la fuente.

Concepción, Junio de 2016

Firma del alumno

Dedicado a mis padres y a mi hermano quienes siempre me apoyaron, que en más de alguna oportunidad ocupe el tiempo que debiera haber estado con ellos, para que este logro se hiciera realidad, además a Marco Iribarra, amigo e Ingeniero Industrial, quien me ayudó en mis estudios desde el principio hasta el cumplimiento de este sueño.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a Dios, por haberme dado la vida y porque siempre me acompaña, a mi profesor Guía Sr. Danilo Hernández por su confianza y el tiempo dedicado a orientarme, a todos los profesores que de una u otra manera me ayudaron a crecer como profesional, a mi querida familia principalmente a mis padres y hermano los que siempre me apoyaron en esta etapa.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

RESUMEN	VII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I: PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	4
1.1.- IMPORTANCIA DE RESOLVER EL PROBLEMA QUE USTED DESEA ENFOCAR	4
1.2.- DISCUSIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	6
1.3.- CONTRIBUCIÓN DEL TRABAJO	13
1.4.- OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICO.....	14
1.4.1.- <i>Objetivo general</i>	14
1.4.2.- <i>Objetivos específicos</i>	14
1.5.- ORGANIZACIÓN Y PRESENTACIÓN DE ESTE TRABAJO.....	15
CAPITULO II: METODOLOGIA Y DESARROLLO	16
2.1.- INVESTIGACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO EN CHILE	16
2.2.- IDENTIFICAR NUEVAS TECNOLOGÍAS QUE PERMITAN REDUCIR COSTOS ENERGÉTICOS	21
2.2.1.- <i>Los beneficios de la eficiencia energética</i>	21
2.2.2.- <i>Las principales áreas susceptibles de implantación de medidas de ahorro y eficiencia energética y de mejora de la gestión de consumo son las siguientes:</i>	22
2.2.2.1.- Iluminación	22
2.2.2.2.- Climatización: calefacción y refrigeración.....	24
2.2.2.3.- Generación.....	25
2.2.2.4.- Aislamiento	26
2.2.2.5.- Motores Eléctricos	27
2.2.2.6.- Procesos Térmicos	29
2.2.2.7.- Microcogeneración	30
2.3.- MEJORAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN DEL DESEMPEÑO.....	34
2.3.1.- <i>Diferencia de Potencias</i>	35
2.3.2.- <i>Potencia y energía</i>	35
2.3.3.- <i>Diferencia de consumos</i>	36
2.3.4.- <i>Simulación de consumos</i>	37
2.3.5.- <i>Medición y verificación</i>	37
2.3.6.- <i>Indicadores de Gestión</i>	39
2.3.7.- <i>Labor a desarrollar por los Stakeholder</i>	40
2.3.8.- <i>Labor a desarrollar por el personal de la ESE</i>	40
2.3.9.- <i>Esquema de trabajo de una Empresa de Servicios Energéticos</i>	41
2.4.- PROPUESTA METODOLÓGICA DE TRABAJO PARA HACER MÁS EFICIENTE EL CONSUMO ENERGÉTICO.....	42
2.4.1.- <i>La metodología a utilizar será bajo los siguientes parámetros</i>	43

2.4.2.- <i>Diseño del proyecto</i>	44
2.4.3.- <i>Definición del contrato</i>	45
2.4.4.- <i>Reparto de ahorros</i>	46
2.4.4.1.- Reparto de ahorros desde el comienzo del proyecto	47
2.4.4.2.- Ahorros íntegros al final del proyecto.....	47
2.4.4.3.- Reparto de ahorros creciente	47
2.4.5.- <i>Desarrollo e implementación del proyecto</i>	48
2.4.6.- <i>Gestión y mantenimiento</i>	48
2.4.7.- <i>Control y verificación</i>	48
2.4.8.- <i>Principales normas asociadas a la regulación energética en nuestro país</i>	49
CONCLUSIÓN	53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

RESUMEN

Desde el siglo XIX, que en el país, el suministro energético ha sido una problemática en temas de uso, generación, abastecimiento y distribución eléctrica, puesto que no se tenía mayor control en cuanto al empleo adecuado del suministro, no había mayor conciencia y se comenzó a utilizar de manera indiscriminada las fuentes fósiles con las cuales se alimentó las maquinas que en ese entonces eran un pilar fundamental para la economía y estabilidad de la época, con el paso del tiempo el crecimiento del país y el avance tecnológico ha ido aumentando de manera considerable y con ello la preocupación por mantener un abastecimiento energético adecuado, por lo que la creación de nuevas fuentes de generación eléctrica, racionalización y uso de energías renovables, se transformó en una prioridad para enfrentar de mejor manera el desarrollo y evolución a los cambios que se vienen produciendo por efecto de la modernización conforme avanza el tiempo.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el uso de la energía en el país, es un tema que está presente en la gran mayoría de los habitantes debido al gran costo que conlleva el poder hacer uso de este vital elemento, que cada vez es más importante poder solventar y mantener en el tiempo.

Es así como nacen las empresas de servicios energéticos (ESE), cuya particularidad es la de generar negocio a base de conseguir ahorro energético, y por tanto ahorros en costos totales a sus clientes. El cliente ahorra dinero sin ver disminuida la calidad de sus productos o servicios.

Figura 1.1, Fases de un proyecto ESE



Fuente: <http://www.eoi.es/ease/que-es-ease/default.asp>

Una vez que la ESE, identifica un potencial de ahorro o generación rentable en las instalaciones del usuario de energía, procede a llevar a cabo las inversiones necesarias, ya sea con su propio capital o a través del financiamiento vía intermediarios financieros. La recuperación de la inversión se obtiene con los ahorros económicos generados, garantizados desde el inicio de la operación del proyecto.

Figura 1.2, Esquema de trabajo



Fuente: http://www.domoticaviva.com/PHP/newsphp_2009.php?id=624

En el presente, el sistema de suministro eléctrico, constituye un elemento indispensable para el desarrollo económico y social del país, Chile ha sido siempre un país desprovisto de energía, y dependiente de las importaciones de minerales energéticos, productos manufacturados y bienes de equipo. Sin embargo, la progresiva utilización y racionalización de los recursos ha posibilitado la creación de infraestructuras energéticas e industriales de gran relevancia que mejoran un tanto esta situación.

El sector minero es uno de los grandes demandantes de energía eléctrica en los últimos años, en 2010 representó el 34,9% en el uso eléctrico total y el 33,5% en promedio para el periodo 1997-2010 (INE, 2010). Los resultados estadísticos mencionados anteriormente entregan información relevante sobre la utilización a lo largo del tiempo, siendo de gran relevancia la implementación de nuevas mejoras que permitan disminuir los índices tan elevados de consumo, es decir, se deben desarrollar servicios personalizados de asesorías, que incluyan análisis y monitoreo de los consumos de tal manera evitar que estos porcentajes aumenten cada vez más acorde al crecimiento de la producción de este sector.

En relación a lo expuesto, Las ESE deberán desarrollar la mayoría de las estrategias que conlleven al diseño y desarrollo de nuevos métodos que permitan hacer más eficiente el uso de la energía, realizando nuevas técnicas de utilización de recursos, como también realizar cambios en la cultura a fin que permita lograr un ahorro considerable.

Es por este motivo que la metodología a utilizar para desarrollar las estrategias, será bajo una práctica de negocios, el cual permitirá obtener un análisis global enmarcando la definición y desarrollo tanto del estudio de mercado, técnico, económico y administrativo, a fin de obtener la información suficiente y necesaria que permita tomar las decisiones correspondientes al alcance del proyecto y su posterior puesta en marcha.

En este sentido, los principales servicios de una ESE, se enfocan netamente en satisfacer las necesidades del cliente con el propósito de mejorar la eficiencia en el consumo y reducir los costos totales de energía. Como también el avance en temas de innovación que se implementará en la empresa, la reducción en emisiones contaminantes al ambiente y que de una u otra forma afecta a la calidad de vida de las personas.

El principal motivo de este estudio es entregar a las empresas de servicios energéticos, una metodología de trabajo que permita realizar procedimientos acorde a etapas establecidas previamente con el objetivo de desarrollar propuestas de mejora para mitigar el constante aumento en el consumo eléctrico.

Además, por medio de este documento transferir conocimientos y estudios de investigación con la cual las ESE, cuenten con nuevas técnicas, que permita gestionar de manera más sistematizada y elaborada los procesos de implementación de un proyecto. Según (Luna, 2012) “Los servicios de una ESE tienen la capacidad de aunar todos los servicios necesarios para la obtención de ahorros energéticos. Esta integración de servicios permite al cliente externalizar todos los requerimientos energéticos de su empresa, centrándose en la actividad central de su instalación, siendo así más eficientes energética y operativamente.”

CAPITULO I: PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1.1.- Importancia de resolver el problema que usted desea enfocar

¿Por qué es importante resolver el problema que se propone considerar?

Desde el punto de vista del avance tecnológico, y de la disponibilidad de la fuente de energía a nivel nacional, se hace necesario poder encontrar y analizar nuevas fórmulas que permitan reducir sus altos índices de consumo y hacer más eficiente su utilización en todo el país a fin de evitar que las redes de suministro colapsen y con ello afecte de una u otra forma al ecosistema.

Sin duda al implementar una mejora que permita a las empresas a reducir sus costos en materia de energía, se estará aportando a un proceso productivo más eficiente con menos contaminación, sin necesidad de intervenir el medio ambiente.

Hoy en día el uso irresponsable de la energía eléctrica para poder abastecer a todo el país, ya sea residencial o industrial, es un tema de gran importancia que se debe analizar debido al gran aumento en las emisiones de gases contaminantes que afecta a nuestro planeta por el uso indiscriminado de la energía convencional, como es el caso del carbón.

Por lo que es necesario gestionar y efectuar nuevas mejoras en el uso de los servicios energéticos, como por ejemplo: energía eólica, térmica, mareomotriz etc. Se deberá realizar capacitaciones, crear nuevos proyectos en base a la eficiencia energética, modificación en el que las empresas cambien sus métodos de trabajo en base a la optimización, incrementando productos, investigando e implementando nuevas tecnologías más eficientes.

La implementación de los servicios ofrecidos, contribuirá directamente a los objetivos comunitarios, nacionales, autónomos de ahorro y promoción de energías renovables. Mediante sus servicios, se pueden obtener ahorros energéticos en las grandes instalaciones que incluso pueden alcanzar niveles considerables de consumos, mejorando el servicio, las instalaciones y sin disminuir la calidad ambiental de las mismas.

1.2.- Discusión Bibliográfica

La energía eléctrica por años ha sido una base importante para la producción de empresas y abastecimiento de todos los habitantes del país, ya en el siglo XIX un grupo de empresarios con la idea de avanzar en el ámbito económico impulsaron la formación de empresas eléctricas que permitiera ya sea a industrias y habitantes optar a dicho suministro ya sea por corriente continua o corriente alterna según fuese la necesidad, según (Carvacho, 2007), nos habla acerca de cómo en aquellos años, las empresas no tenían normas para controlar el abastecimiento, ya recién a finales de 1904 un grupo de abogados e ingenieros deciden organizar lo que hoy en día es la Compañía General de Electricidad.

Con el paso del tiempo la energía sea transformado en un vital elemento para el desarrollo del país y hoy en día es un desafío poder solventar y mantener la demanda ya que al crear nuevos proyectos, se afectará de una u otra forma la calidad de vida de los habitantes y nuestro ecosistema, siguiendo en esta línea Suarez (2013), expresa que las empresas hoy en día se ven enfrentadas a presiones ciudadanas con respecto a los clientes, medio ambiente y la convivencia con la flora y fauna puesto que al crear proyectos energéticos sustentables inevitablemente se debe hacer uso de hectáreas que perjudican el hábitat y el entorno. Por otra parte en Chile la principal fuente en la matriz energética viene de las hidroeléctricas con un 42% de consumo, posteriormente le siguen el carbón con un 27% y del petróleo con un 24%. El gas natural solo representa un 5% de la matriz y las energías renovables no convencionales solo un 2%. Como lo demuestra la siguiente tabla.

Tabla 1.1: Matriz energética de algunos países

País Fuente	Chile	Estados Unidos	Brasil	Alemania	España	Dinamarca	El mundo	OCDE
Energías renovables no convencionales	2%	3%	4%	12%	12%	30%	3%	4%
Nuclear	-	19%	3%	23%	19%	-	13%	21%
Petróleo	24%	1%	4%	1%	6%	3%	5%	4%
Gas natural	5%	21%	6%	14%	39%	19%	21%	22%
Carbón	27%	49%	3%	46%	16%	48%	41%	36%
Hidroeléctrica	42%	6%	80%	4%	8%	-	16%	13%

Fuente: Ministerio de energía de Chile (2011).

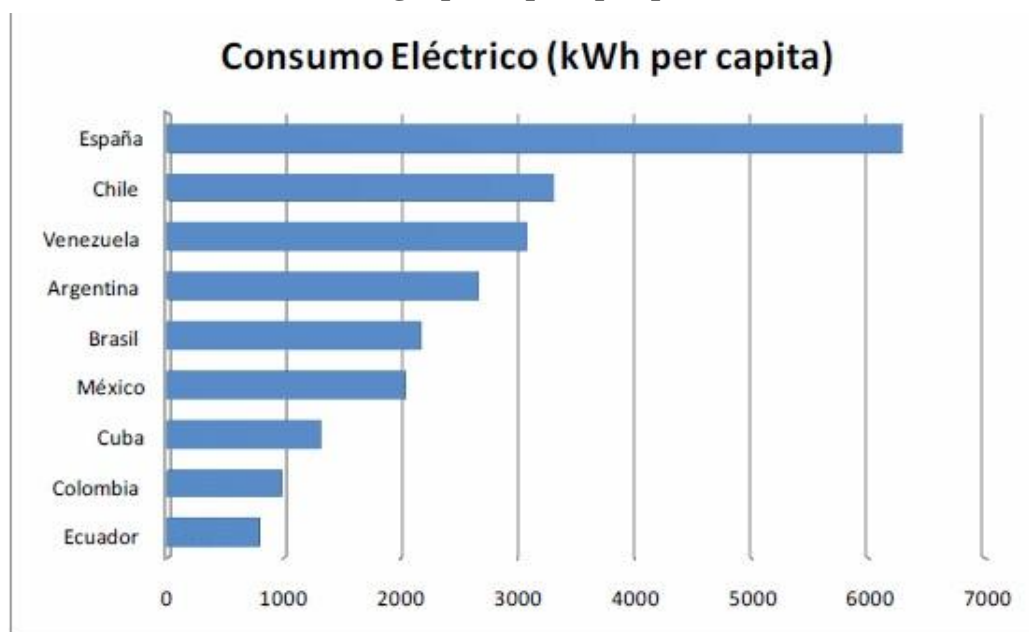
Como se puede apreciar, el avance en tema de industrialización hacen elevar aún más el uso de energía, O’Ryan (2008) indica que “el consumo energético va en aumento de la mano junto al crecimiento económico del país, a medida que pasa el tiempo, se espera que la demanda de este servicio aumente a una tasa cercana de un 5% anual”, a la vez la publicación en la revista de la *Corporación Nuclear Eléctrica Chile*(2009). Habla acerca de la escasez de las fuentes de energía convencionales tales como el petróleo, carbón y gas natural, para lo cual sugiere que este crecimiento debe ser compensado por un conjunto de alternativas que se deben incluir, como centrales hidroeléctricas, termoeléctricas, centrales solares, eólicas y mareomotrices.

Al darnos cuenta que el país carece de fuentes de generación eléctrica la cual permita abastecer sectores tanto industrial como domiciliario, se hace necesario invertir en proyectos en puntos estratégicos los cuales contribuiría a mejorar esta situación, como indica en (*Obras y Proyectos*, 2012). Chile posee abundantes fuentes de energía solar y marina tanto en el norte como en el sur, respectivamente, aunque su aprovechamiento depende de considerables inversiones iniciales, harían que estas alternativas fuesen más competitivas en el futuro. Posiblemente el desarrollo de este tipo de energías no sea significativa para el país en el corto plazo, pero se debe invertir fuertemente e impulsar aún más para su desarrollo comenzando en primera instancia en las industrias mineras que por su establecimiento coincide con la ubicación de mayor irradiación.

Por otra parte la mayoría de las empresas se han visto enfrentadas por diferentes presiones de parte de pobladores que viven en los distintos sectores, las cuales apuntan a distintos ámbitos como el respeto a los derechos de los trabajadores, proveedores internacionales, respeto al cliente y respeto al medio ambiente y de la convivencia con la flora y fauna, entre otros, debido a que al desarrollar nuevos planes de creación de nuevas plantas generadoras de energía, se deberá mitigar a la población, hacer uso de ríos y lagunas, modificar el entorno las que afectan directamente a la población *Acta Bioethica Vol.19*(2013). El dilema ético para llevar a cabo el desarrollo, se enfrenta bajo cierto punto a cuanta energía necesitan las mineras, comercio, ciudades, a fin de que el país funcione y que tipo de energía aprovisionará dicha demanda. Para el 2020 según estimaciones realizadas por la INE, obligarían a duplicar el suministro eléctrico disponible, pero a la vez realizar proyectos hidroeléctricos tienen un alto impacto ambiental al intervenir zonas donde existe flora y fauna como es el caso de la Patagonia chilena, la cual corresponde al hábitat de muchas especies en peligro de extinción.

Como no se ha podido concretar un proyecto que sea en beneficio para todos, y con lo cual aumentar las fuentes energéticas, es que el mercado eléctrico se ha visto enfrentado en episodios complejos en los últimos años, así lo menciona Marshall (2008) la cual destacan y se han visto reflejadas por los cortes de gas natural importados de Argentina, cuyo inicio fue en 2004, la incertidumbre que rondaba por el país, la postergación de inversiones en capacidad generadora y la subida en el precio del carbón, un escenario en el cual se redujeron las holguras de capacidad, en que la demanda amenazó con superar a la oferta máxima de generación eléctrica.

Grafico 1.1, Consumo de energía per cápita, por países.



Fuente: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212012000100008

Como se puede apreciar en la figura, Chile se encuentra segundo después de España en cuanto al consumo eléctrico se refiere y es por esto que se deben tomar medidas para poder mitigar este alto índice, realizando planes de eficiencia energética que nos permita revertir esta situación, como lo indica la revista *Universidad, Ciencia y Tecnología*(2012), en la que se menciona la relevancia e importancia de la eficiencia energética para evitar los altos impactos al medio ambiente y además que permita mantener los niveles de calidad de vida y confort disminuyendo los efectos negativos que se producen por la generación de energía.

Hoy en día el uso de la energía eléctrica está presente en todas las labores diarias del ser humano, su utilización es tan diversa que prácticamente es un servicio básico que no debe faltar, ya sea por la necesidad de incrementar las horas de luz del día o para preservar la calidad de los alimentos, por este motivo se convierte en un elemento clave en el desarrollo económico de los países, los cuales han establecido una relación entre su consumo y el producto interno bruto de cada nación. Los fabricantes hoy en día han logrado reducir sus consumos energéticos introduciendo mejoras e innovando en cada línea de producción. Así como por ejemplo, los fabricantes de neveras, refrigeradores

han logrado reducir sus consumos al incrementar el aislamiento térmico en las puertas y gabinetes, también en la superficie del área de evaporador y condensador, del empleo de motores y compresores más eficientes, así también es el caso de los televisores, los cuales permiten lograr la disminución en el consumo eléctrico y a la vez pérdidas de energía.

En la revista *Tecnología Química*(2014), nos da una idea de cómo se logra la eficiencia energética mediante la aplicación de gestión energética, en el cual se establece un conjunto de requisitos para lograr implementar, mantener y mejorar continuamente, con la menor inversión de recursos, en el menor tiempo y la mayor eficacia, de tal manera lograr reducir los costos por consumo de este vital elemento, además se determina que el sistema satisface eficientemente las necesidades energéticas de cualquier industria u organización que permitirá la mejora de la gestión empresarial.

Una de las cualidades de las empresas de servicios energéticos, es dar una respuesta rápida y eficiente a las demandas actuales, las que consisten en satisfacer las necesidades, requerimientos con calidad y eficiencia, la revista *Economía y Desarrollo* (2014), menciona la importancia de tomar conciencia en cuanto a la globalización actual de los mercados, la que ha cambiado profundamente la práctica de los negocios, cuya principal figura predominante hoy en día, es el cliente, alcanzar su satisfacción plena, de forma rápida y eficaz, en el contexto de un servicio total.

El modelo energético actual, que se encuentra basado fundamentalmente por la utilización de combustibles fósiles se hace cada vez más insostenible ya que se requiere del ahorro de energía y el incremento en la eficiencia energética no solo por el aumento continuo de los precios, sino también por el deterioro ambiental causado por la producción y consumo propiamente tal.

En este mismo sentido las grandes termoeléctricas que se encuentran operando en el país, utilizan sistemas que en amplios aspectos perjudican el ambiente y la salud de las personas, ya que producto de sus emisiones, provocan que el ambiente se contamine y

afecte la calidad del aire (Blanco & Peña, 2011), dan a conocer una perspectiva en cuanto al proceso que se llevan a cabo en las termoeléctricas las cuales queman combustibles en un generador de condensado para poder producir vapor el cual se expansiona a continuación en una turbina de vapor que impulsa un alternador. Finalmente el vapor es enfriado en un condensador. Por otra parte las centrales térmicas que utilizan combustibles fósiles, liberan a la atmosfera dióxido de carbono (CO₂), el principal gas responsable del calentamiento global, además de otros contaminantes como óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, polvo y residuos sólidos, dependiendo del combustible utilizado. (Blanco y Peña, 2006). En el caso de la utilización de la biomasa tan de moda hoy en día, desde el punto de vista medioambiental, hay que poner especial énfasis en la composición de gases de la combustión, ya que al no utilizar filtros estos puedan contaminar de igual forma la atmosfera y afectar en gran medida el entorno.

Para lograr una mejora en el proceso en base a la eficiencia energética en el país, se requiere una cultura de innovación para poder alcanzar los resultados esperados, así lo dan a conocer Arancibia, Donoso, Venegas, Cárdenas (2015), donde explican que con la cultura de innovación se promueven acciones, normas, valores y actitudes que están ligadas a la mejora continua, creación de nuevos conocimientos en el marco de una cultura sustentable y a la vez innovadora que permitirá generar valor tanto para la empresa como para el cliente.

Concluyendo, en cuanto a innovación se refiere Palma (2009) nos da a conocer como las condiciones para el desarrollo de energías renovables como la eólica, geotérmica, solar o de biomasa, en los últimos años han ido mejorando, siendo de gran importancia la promulgación de leyes, implementación de instrumentos con los cuales la generación eléctrica se ha visto apoyada en estas nuevas alternativas más eficientes y sustentable las cuales permiten entregar un servicio mucho más limpio y libre de contaminación. Otro punto importante tiene que ver con la producción eléctrica con la cual se han establecido modificaciones en la Ley General de Servicios Eléctricos, las cuales se hicieron oficial en marzo del 2004 cuya ley 19.940 las que modifican el aspecto de dichos mercados que afecta a todos los medios de generación, la cual se establece que entre los años 2010 y

2014, la obligación de suministrar en un 5% con medios renovables no convencionales, posteriormente en 2015 se incrementará en 0,5% anual, hasta llegar al 10% en el 2024.

De igual forma Pastén (2012) postula que la prioridad en Chile es optar por llevar a cabo y desarrollar una matriz energética que permita asegurar el suministro y aprovechar el potencial de las energías renovables, como los niveles de consumo comparado con países industrializados son menores, se debe estimular la conservación, incorporación, distribución y almacenamiento de energía renovable que no requiere de construcción de centrales y redes de distribución.

1.3.- Contribución del trabajo

El desarrollo de nuevas mejoras del uso de la energía, permitirá reducir los costos en base a su consumo, ayudando a incentivar e innovar en temas de utilización de nuevas tecnologías, entregando nuevos conocimientos que permita a las personas y empresas tener mayor conciencia en base al ahorro y utilización, permitiendo optimizar la calidad en el servicio entregado por las empresas de servicios energéticos hacia sus clientes, en base a asesorías de eficiencias energéticas, energías renovables no convencionales y soluciones energéticas, basado en las normativas vigentes que regula los alcances y la reglamentación correspondiente al uso, costos e innovación en base a la eficiencia energética.

1.4.- Objetivo general y específico

1.4.1.- Objetivo general

Proponer una metodología para empresas de servicios energéticos que contribuya al uso racional de las fuentes de energía y a la mejora del medio ambiente.

1.4.2.- Objetivos específicos

- Investigar el consumo energético en Chile.
- Identificar nuevas tecnologías que permitan reducir costos energéticos.
- Establecer mejoras administrativas y de gestión del desempeño.
- Desarrollar una propuesta metodológica de trabajo para hacer más eficiente el consumo energético, mencionando las principales normas asociadas a la regulación energética en el país.

1.5.- Organización y presentación de este trabajo

La presente tesis establece una secuencia metodológica de trabajo que permitirá a las empresas de servicios energéticos, organizar y elaborar estrategias en beneficio de sus clientes a base de uso eficiente de recursos, utilización de energía sustentable y optimización de equipos con el fin de reducir los costos totales y reducción de emisiones contaminantes que afecta al medio ambiente por el uso indiscriminado de energía convencional.

Se lleva a cabo la investigación del consumo energético que ha experimentado el país en los últimos años, haciendo énfasis en los sectores con mayor consumo de energía los cuales son Minería e Industria manufacturera. Chile se ha caracterizado por ser un país que importa gran cantidad de combustible fósil y por ende se debe adecuar a las variables en los precios de mercados internacionales y restricciones de abastecimiento.

Se establecen las nuevas tecnologías disponibles a implementar para llevar a cabo la reducción de costos energéticos, que permiten mejorar el sistema actual utilizado por los usuarios de energía, se pueden encontrar variados beneficios a la hora de implementar la eficiencia energética, además de identificar las principales áreas a implementar las medidas de ahorro y mejora en la gestión de consumo.

Se describen cada una de las etapas que debe llevar a cabo, se nombran los contratos los cuales al firmar definen las condiciones técnicas y económicas, los derechos y obligaciones para la puesta en marcha. Se identifican los aspectos que deben tener en cuenta a la hora de firmar un contrato tanto en la financiación como en el reparto de los ahorros generados una vez finalizado la fase de implementación del proyecto. Por último se nombran las principales normas legales que reglamentan el uso de energía tanto convencional como no convencional en el país.

CAPITULO II: METODOLOGIA Y DESARROLLO

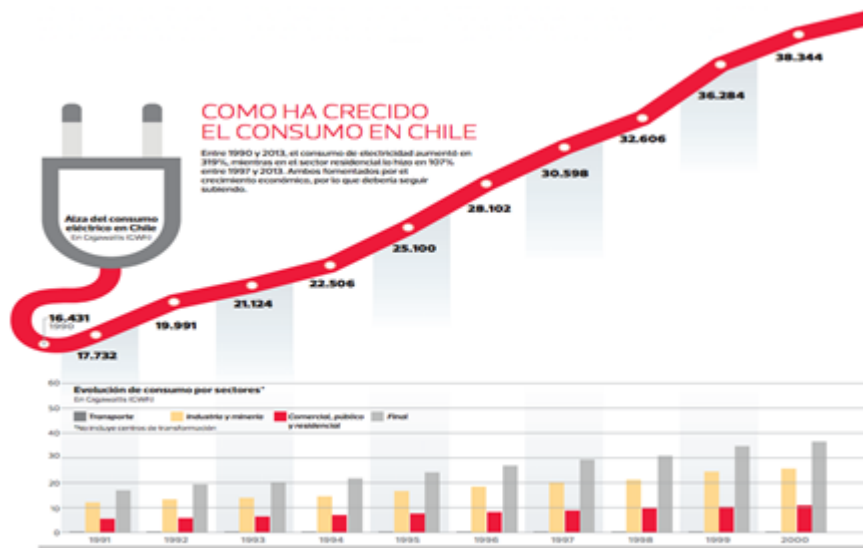
2.1.- Investigación del consumo energético en Chile

En la actualidad la mayoría de las empresas de servicios energéticos están conformadas de tal forma que permiten entregar soluciones a las industrias con respecto a emisiones y consumo eléctrico, tomando en consideración la eficiencia energética como base para desarrollar las técnicas necesarias que permiten llevar a cabo los estudios para monitorear, medir y controlar el gasto producido en la empresa y verificar el nivel de ahorro generado por la puesta en marcha de cada proyecto.

En el país para proveer de energía eléctrica tanto a ciudades e industrias existen cuatro sistemas eléctricos interconectados divididos principalmente por grandes regiones naturales. El primero es el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING) que cubre el territorio comprendido entre las ciudades de Arica y Antofagasta; el segundo, el Sistema Interconectado Central (SIC), se extiende entre las localidades de Taltal y Chiloé, el Sistema de Aysén atiende el consumo de la Región XI y, finalmente, el Sistema de Magallanes que abastece a la Región XII.

Se depende energéticamente cerca de un 71% de energías primarias, las cuales provienen de fuentes fósiles importadas. En los últimos 15 años, de toda la capacidad de generación eléctrica que se construyó en Chile, el 80% fue termoeléctrico de carbón, gas natural y petróleo. Los precios de esos tres productos han subido en el mundo y en Chile. Somos dependientes de esos combustibles para la generación eléctrica y, por lo tanto, vulnerables al alza de los costos de la energía eléctrica.

Grafico 2.1 Consumo actual en Chile



Fuente: Ministerio de Energía

La energía es una fuente necesaria para el uso de artefactos eléctricos, de calefacción y cocina, así como también para el transporte y el funcionamiento del sector productivo. En el marco mundial y nacional de los últimos 30 años es radicalmente distinto del escenario que se proyecta de aquí al futuro.

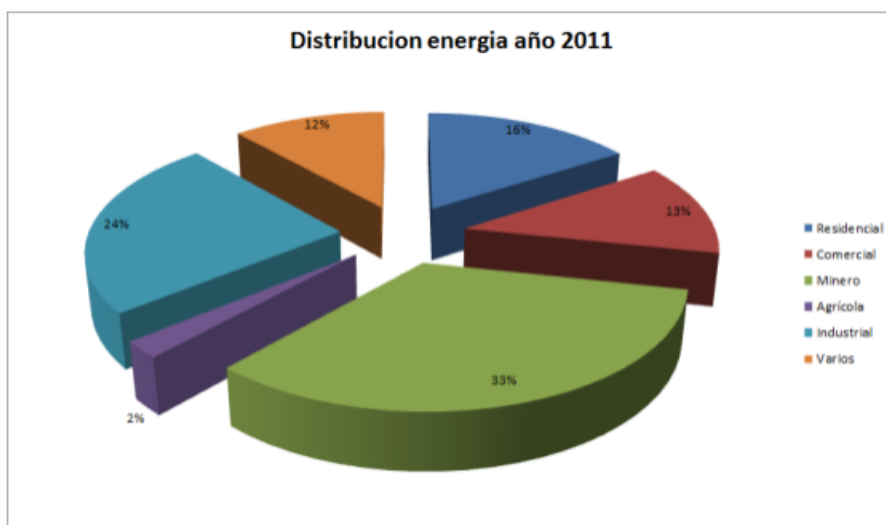
Los hidrocarburos tales como el carbón, petróleo y gas, se presentaban hasta hace unos años como una fuente de energía abundante, barata y respuesta preferente a los desafíos que el desarrollo económico mundial requería. Sin embargo, la creciente urbanización mundial y la irrupción de nuevos países como grandes consumidores de energía, probablemente implicará un panorama complejo en temas de escasez y alta competencia por el uso de algunos combustibles, mayor volatilidad y altos precios de la energía. Las emisiones de contaminantes locales y globales de los hidrocarburos son una razón adicional para disminuir la dependencia de los combustibles fósiles y buscar nuevas fuentes energéticas propias, más limpias y a precios accesibles.

Chile importa el 60% de su energía primaria (*Balance Nacional de Energía BNE2012*), por lo que somos un país subordinado a la inestabilidad y volatilidad de los

precios en los mercados internacionales y las restricciones de abastecimiento que se produzcan por fenómenos políticos, climáticos o de mercado.

En los últimos diez años en Chile han estado marcados por el corte de gas natural desde Argentina, severos y largos períodos de sequía, dificultades en el otorgamiento de permisos ambientales, insuficiente entrada de proyectos y de nuevas empresas en el área de generación y escasa inversión en infraestructura en ese mismo segmento y también en transmisión eléctrica. Todo ello ha contribuido a sostener a lo largo de la última década condiciones de estrechez en oferta de suministro eléctrico, con altos costos marginales y precios al cliente final que reflejan un desarrollo ineficiente del sistema, lo que se ha agravado en los últimos años.

Grafico 2.2: Distribución de Energía

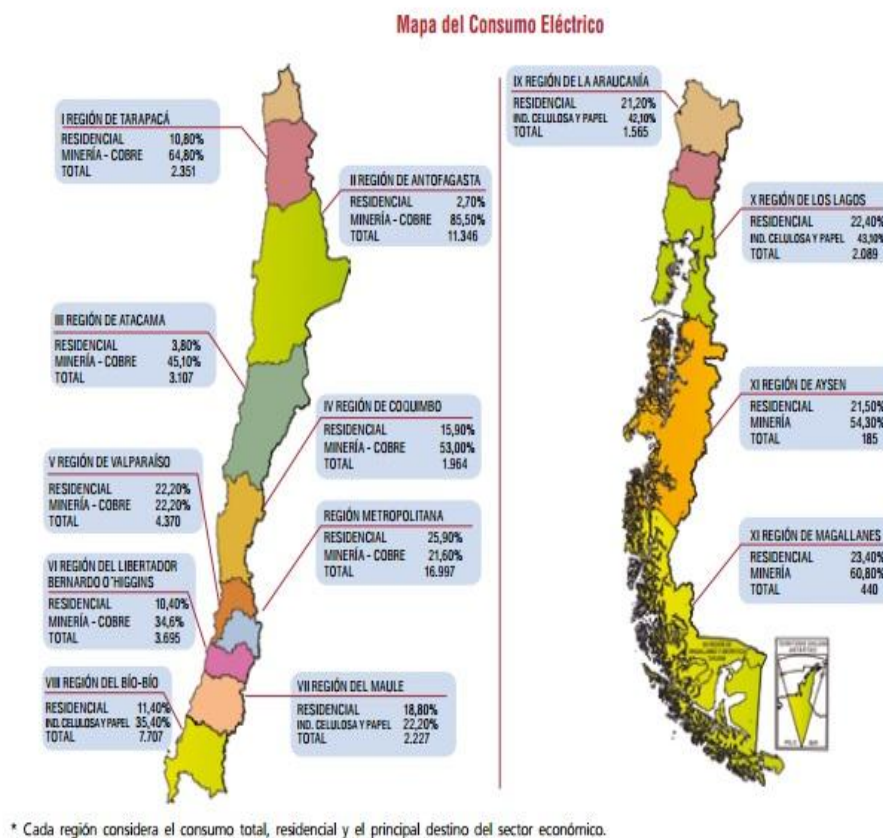


Fuente: INE

El consumo de Energía ha tenido un constante crecimiento, partiendo de un nivel de 31.728 Gwh. En el año 1997, con un crecimiento de 82,94% el 2007. El aumento en el consumo de energía eléctrica es explicado básicamente por dos sectores, Minería e Industria Manufacturera. La distribución de energía total no ha variado en cuanto a su destino, siendo el principal cliente la industria minera con una participación del 32% (no presenta fluctuación hace dos décadas) e Industria Manufacturera con 28% y 27% para los periodos 1997 y 2007, respectivamente.

El consumo regional de energía eléctrica respecto de los principales destinos (Minería e Industria) muestra a la Región Metropolitana con la mayor participación dentro del contexto nacional (29,28%). Gran parte de su consumo se concentra en los destinos Residencial y Comercial. A nivel regional, el principal consumo de energía eléctrica de Atacama es utilizado en el procesamiento de Cobre, con un 85,50% del total. En la Región de Bio-Bio la industria de Celulosa y Papel es el principal cliente, con 35,40%.

Figura 2.1 Mapa consumo eléctrico



Fuente: INE: Distribución y consumo energético en Chile 2008

¿Cómo es el sistema eléctrico en Chile?

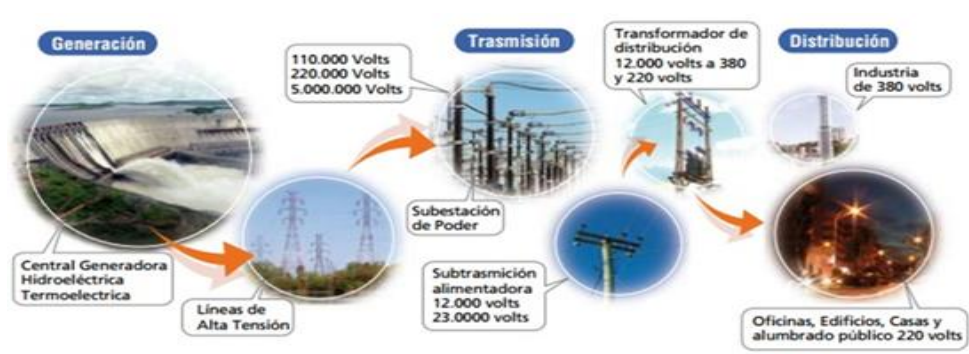
Las fuentes energéticas son aquellos recursos o medios capaces de producir algún tipo de energía y luego consumirla. Estas fuentes pueden clasificarse en primarias o secundarias, renovables o no renovables.

El mercado eléctrico en Chile está compuesto por las actividades de generación, transmisión y distribución de suministro eléctrico. Estas actividades son desarrolladas por empresas que son controladas en su totalidad por capitales privados, mientras que el Estado sólo ejerce funciones de regulación, fiscalización y de planificación indicativa de inversiones en generación y transmisión. La Generación es un segmento constituido por centrales generadoras de electricidad, insertas en un mercado competitivo, en donde a mayor demanda, mayor son los costos marginales de operación y en el cual los precios tienden a reflejar el costo marginal de producción.

El sistema de transmisión corresponde al conjunto de líneas, subestaciones y equipos destinados al transporte de electricidad desde generadores hasta los centros de consumo o distribución. En Chile se considera como transmisión a toda línea o subestación con un voltaje o tensión superior a 23.000 Volts (V) (las menores se consideran como distribución). La transmisión es de libre acceso para los generadores mediante el pago de peajes de distribución.

Los sistemas de distribución están constituidos por las líneas, subestaciones y equipos que permiten prestar el servicio de distribuir la electricidad hasta los consumidores finales, localizados en cierta zona geográfica explícitamente limitada. Las empresas de distribución operan bajo un régimen de concesión de servicio público de distribución, con obligación de servicio y con tarifas reguladas para el suministro a clientes regulados.

Figura 2.2 Generación eléctrica en Chile.



Fuente: Distribución y consumo energético en Chile 2008

2.2.- Identificar nuevas tecnologías que permitan reducir costos energéticos

En la actualidad existen variadas tecnologías para reducir el uso de energía, en las que se cuentan; calderas más eficientes, uso de iluminación LED, energías renovables, doble acristalamiento, aislamiento de edificios y el vehículo eléctrico. Un estudio de Economies for Energy, evalúa de forma rigurosa el potencial de ahorro de energía con cambios tecnológicos.

El hecho de ahorrar energía no depende de una gran medida a desarrollar sino de variadas aplicaciones a la vez. El estudio realizado por este centro de investigación incide en que sumar el potencial de ahorro de sistemas más eficientes por separado conlleva a sobrestimar la reducción del gasto que se pretende conseguir.

Los mayores avances vendrían por el aumento de la inserción de las energías renovables (que ayudan a reducir el consumo de energía primaria), en especial la eólica, además de mejoras en eficiencia en transporte y sustitución de sistemas de climatización en edificios por bombas de calor o calderas de gas eficientes.

El desarrollo de un suministro de energía segura, fiable y asequible es fundamental para la estabilidad y el desarrollo económico. La posible amenaza de un cambio climático catastrófico, la disminución de la seguridad en el nivel de las fuentes energéticas y las necesidades cada vez mayores de energía por parte de países desarrollados, constituyen retos importantes para quienes pretenden tomar las decisiones necesarias a la hora de implementar nuevas tecnologías que permitan innovar en este ámbito.

2.2.1.- Los beneficios de la eficiencia energética

- Reducción en los costos de operación (fabricación de productos o prestación de servicios).
- Mejora de la competitividad de las empresas.
- Mantenimiento o incluso mejora del nivel de confort.

- Disminución de la factura energética.
- Disminución de emisiones contaminantes a la atmósfera.
- Mejora del rendimiento de los equipos.
- Aumento de la vida útil de los equipos, así como de su rendimiento.

2.2.2.- Las principales áreas susceptibles de implantación de medidas de ahorro y eficiencia energética y de mejora de la gestión de consumo son las siguientes:

- Iluminación
- Climatización: calefacción y refrigeración.
- Generación
- Aislamiento.
- Motores eléctricos.
- Procesos térmicos.
- Microcogeneración
- Optimización tarifaria.

2.2.2.1.- Iluminación

Una fuente luminosa consume un tipo de energía, generalmente eléctrica, pero solo una parte de esta energía se transforma en luz. Es importante evitar la asociación errónea entre la “luz” que proporciona una ampolla y la “cantidad” de energía necesaria para producirla. Así, para referirse a la luminosidad de las ampollas se suele hacer referencia a los watts (W). Sin embargo, el watts es una unidad de potencia y la luz tiene su propia unidad de medida, el lumen (lm).(*Guía sobre empresas de empresas de servicios energéticos*, 2010, p.38))

Para comparar la eficiencia luminosa entre varias fuentes de luz, es necesario comparar la cantidad de luz emitida (lm) por unidad de potencia eléctrica (W) consumida, por lo que se mide en lúmenes por watts (lm/W).

Los elementos básicos de un sistema de alumbrado son:

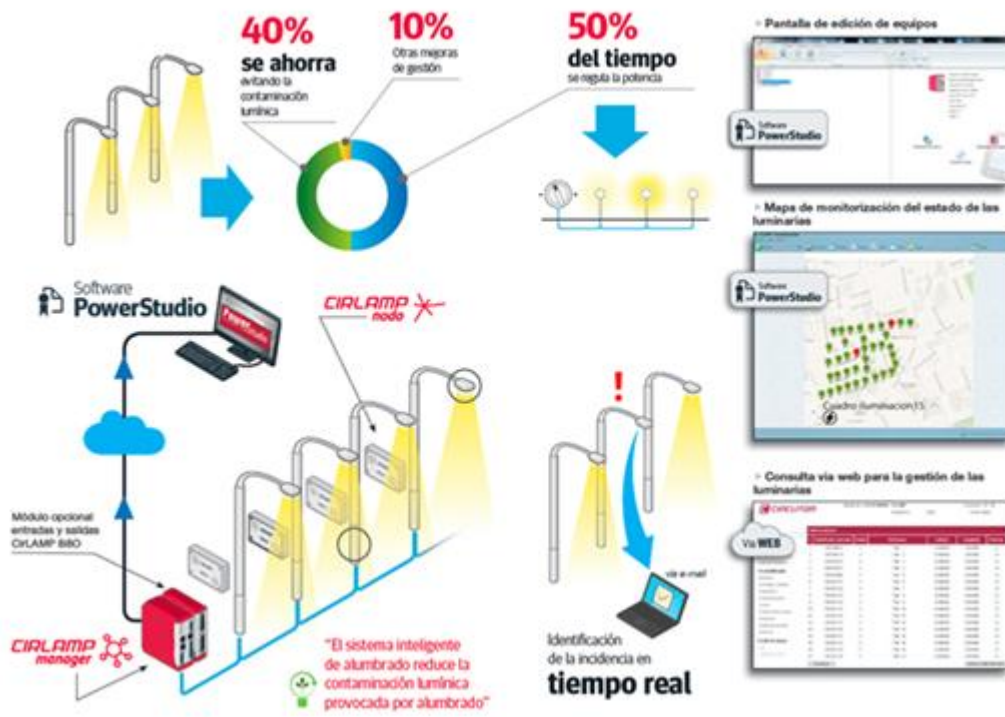
- Fuente de luz o lámpara: es el elemento destinado a suministrar la energía lumínica.
- Luminaria: aparato cuya función principal es distribuir la luz proporcionada por la lámpara.
- Equipo auxiliar: muchas fuentes de luz no pueden funcionar con conexión directa a la red y necesitan dispositivos que modifiquen las características de la corriente de manera que sean aptas para su funcionamiento.

Estos tres elementos constituyen la base del alumbrado y de ellos va a depender esencialmente su eficiencia energética.

El consumo energético de una instalación de alumbrado depende de los siguientes factores:

- La eficiencia de los diferentes componentes del sistema: lámparas, luminarias y balastos.
- La manera como se utilizan estos sistemas, muy influenciada por los sistemas de control y la disponibilidad de luz natural.

Figura 2.3 Iluminación programada



Fuente: www.circutor.es

Para lograr optimizar el consumo de alumbrado en una instalación es necesario, además de utilizar lámparas y equipos eficientes, conocer y controlar dicho consumo para poder saber en cada momento cómo corregir el consumo innecesario. A continuación se analizan una serie de medidas de eficiencia energética que permiten reducir el consumo energético y aumentar la vida útil de los equipos.

2.2.2.2.- Climatización: calefacción y refrigeración

La climatización consiste en crear unas condiciones de temperatura, humedad y limpieza del aire adecuadas para la comodidad dentro de los espacios habitados.

La comodidad térmica está sujeta a tres factores:

- El factor humano: la manera de vestir, el nivel de actividad y el tiempo durante el cual las personas permanecen en la misma situación, influye sobre la comodidad térmica.
- El espacio: la temperatura de radiación y la temperatura ambiental.
- El aire: influyen su temperatura, su velocidad y su humedad.

De los factores anteriores, el factor humano puede ser muy variable puesto que depende del gusto o actividad de las personas. Los otros factores pueden controlarse para ofrecer una sensación de bienestar mediante la climatización. (Guía sobre empresas de empresas de servicios energéticos, 2010, p.50)

2.2.2.3.- Generación

La principal mejora susceptible de implantación en los equipos de generación, es la sustitución de equipos convencionales e ineficientes por equipos eficientes. Al aumentar el rendimiento de los equipos, disminuirá el consumo energético y, por lo tanto, los costos asociados a la climatización. Por ejemplo, las calderas de baja temperatura y las calderas de condensación, a pesar de ser más caras que las convencionales, pueden producir ahorros de energía superiores al 25%, lo que hace que se pueda recuperar el sobre costo. (Guía sobre empresas de empresas de servicios energéticos, 2010, p.50)

Tabla 2.1 Propuesta de mejora en caldera

Situación actual	Quemador (Más de 8 años).	Caldera (más de 8 años)	Caldera y quemador
Situación propuesta	Sustitución por nuevo quemador	Sustitución por caldera más eficiente.	Sustitución por nuevo quemador y caldera más eficiente.
Ahorro energético	9%	7%	16%
Plazo de amortización	Inferior a 4,5 años.	Inferior a 6 años.	Inferior a 6 años.

Fuente: Guía sobre empresas de empresas de servicios energéticos, 2010

En el caso de hoteles y residenciales, al realizar este tipo de mejoras, se puede obtener un cuadro comparativo que demuestra el ahorro económico al cambiar un sistema por otro más eficiente.

Tabla N°2.2: Comparación entre bomba de calor y caldera (residencial)

COMPARACIÓN ENTRE BOMBA DE CALOR Y CALDERA		
	Caldera + Enfriadora	Bomba de calor
CONSUMOS (kWh/año)		
Aire Acondicionado	200.000	200.000
Calefacción	238.372	71.512
ACS	906.977	194.352
COSTES ENERGÉTICOS (€/año)		
Aire Acondicionado	15.000	15.000
Calefacción	6.765	5.363
ACS	25.740	14.576
TOTAL	47.505	34.940
AHORRO ECONÓMICO ANUAL (€/año)		12.565
AHORRO ECONÓMICO (%)		26

Fuente:Guía sobre empresas de empresas de servicios energéticos, 2010

2.2.2.4.- Aislamiento

Es importante notar que la cantidad de calor o frío que se necesita para mantener un edificio a temperatura de confort deseada depende, en buena medida, de su nivel de aislamiento térmico. Una vivienda mal aislada necesita más energía; en invierno se enfría rápidamente y puede tener condensaciones en el interior; y en verano se calienta más y en menos tiempo.

El aislamiento exterior es fundamental a la hora de obtener un buen comportamiento energético del edificio, por lo que es importante partir de un buen diseño que incluya el aislamiento tanto de las paredes, como de las ventanas, el suelo y el tejado, de forma que se minimicen las pérdidas. Sin embargo, aunque la diferencia de temperatura más acusada se produce entre el exterior y el interior del edificio, también son necesarios los

aislamientos en otras zonas contiguas a espacios no climatizados. (*Guía sobre empresas de empresas de servicios energéticos*, 2010, p.54)

El aislamiento se debe considerar en las siguientes partes de un edificio:

- Cubierta: Generalmente es el elemento de mayor ganancia térmica por radiación solar. Por esa razón son, por lo general, más fríos en invierno y más calurosos en verano.
- Fachadas: hay que considerar la opción de disponer de alguna solución constructiva que permita crear una cámara de aire entre el material exterior de acabado y el interior. De esta manera, se amortigua de manera considerable tanto la ganancia de calor en verano, como la pérdida de calor durante los meses de invierno. En este último caso, las pérdidas de calor se pueden reducir hasta la sexta parte mediante la aplicación de este aislamiento con pared hueca.

Con vistas al ahorro energético, también es importante considerar otros elementos como: ventanas, acristalamientos, marcos y molduras de puertas, ventanas, tuberías y conductos, chimeneas, etc.

A tomar en consideración, de la cual las pequeñas mejoras en el aislamiento pueden conllevar un ahorro energético y económico considerable de hasta un 30% tanto en calefacción como en aire acondicionado. (*Instituto para la diversificación y Ahorro de la Energía* 2010.)

2.2.2.5.- Motores Eléctricos

Uno de los grandes consumidores de electricidad en la Industria y en el comercio son específicamente los motores eléctricos. Más del 60% de la energía eléctrica consumida en la industria es energía motriz. (*Guía de ahorro energético en instalaciones industriales de la comunidad de Madrid* 2010.)

Tabla 2.3 Comparación de costos Motor eléctrico

Comparación de costos de operación de un motor 50 HP				
BASE DE COMPARACIÓN	MOTOR ESTANDAR	MOTOR DE ALTA EFICIENCIA	DIFERENCIA	COMENTARIO
Precio de compra (US \$)	28 540	34 248	5 708	20% mayor
Eficiencia (%)	89,50	93,60	4,10	4,5% mayor
Pérdidas (%)	10,50	6,40	4,10	39% menor
Costo anual de energia (US \$)	95 785	91 586	4 199	3.3 y 2.7 veces el costo inicial de los motores
Costo anual de pérdidas (US \$)	10 061	5 862	4 199	41.7 % menor
Costo de la energia en 20 años (US \$)	1 915 700	1 831 720	83 980	4.3 % menor
Costo de pérdidas en 20 años (US \$)	201 220	117 240	83 980	15 veces el costo la diferencia del precios de compra

Fuente: Motores de alta eficiencia (<http://slideplayer.es/slide/3989611/>)

Las principales medidas a mejorar en base a la eficiencia energética en los motores son los siguientes:

- Sustitución de motores convencionales por motores de alta eficiencia.
- Instalación de estabilizadores de tensión en motores de sistemas de elevación.
- Instalación de variadores de frecuencia en motores de inducción.
- Utilización de motores de inducción, frente a los motores de corriente continua.

Con esto se logrará un ahorro de un 25% aproximado en el consumo de energía eléctrica por implementación de las medidas antes mencionadas.

2.2.2.6.- Procesos Térmicos

Tabla 2.4: Optimización de equipos industriales

TIPO DE EQUIPO	MEDIDAS DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA
HORNOS (térmicos y eléctricos)	<p>Las temperaturas de operación típicas se encuentran entre los 600°C y los 900°C. Algunas medidas aplicables son:</p> <p>Automatización. Reduce el consumo energéticos en torno al 25% y duplica la vida media de las resistencias.</p> <p>Minimizar los tiempos de funcionamiento en vacío y utilización a carga completa.</p> <p>Recuperación de los gases de salida.</p> <p>Buen sellado, estanqueidad y bocas de entrada regulables (las pérdidas de energía térmica por la apertura de puertas no regulables puede ser del 70%).</p> <p>Revisión y mantenimiento.</p>
CALDERAS	<p>Algunas medidas aplicables son:</p> <p>Instalación de precalentadores y economizadores.</p> <p>Ajuste de la mezcla aire/combustible. Utilización a plena carga.</p> <p>Estudiar la optimización del combustible empleado.</p>
CAMARAS FRIGORIFICAS	<p>Recomendaciones:</p> <p>Buen aislamiento.</p> <p>Proteger el recinto frigorífico de la radiación solar. Optimo Text = 18°C. (Con Text = 23°C aumenta el consumo un 38%).</p> <p>Instalación de máquinas de absorción.</p>
SECADORES	<p>Medidas:</p> <p>Recuperación del calor del aire que sale del secador (ahorros de hasta un 15%).</p> <p>Control automático del secador.</p> <p>Aislamiento térmico.</p> <p>Precalentamiento de combustible y aire de combustión</p>

Fuente: Guía sobre empresas de empresas de servicios energéticos, 2010

2.2.2.7.- Microcogeneración

La cogeneración es la tecnología que mejor explica el concepto de la alta eficiencia en la producción de electricidad. Se basa en utilizar, en el propio centro de producción o en usuarios próximos, el calor que inevitablemente se produce al convertir la energía de un combustible en electricidad. Así, mediante la cogeneración, se obtiene simultáneamente energía eléctrica y energía térmica útil (vapor, ACS “agua caliente sanitaria”, aire frío, etc.).(*Guía sobre empresas de empresas de servicios energéticos*, 2010, p.58)

Se considera de gran utilidad la aplicación de la microcogeneración, que se caracteriza por centrales de potencia inferior a 50 kW. Asimismo, cabe destacar los sistemas de microtrigeneración, que generan electricidad, calor y frío. Es una tecnología muy aplicable en el sector servicios. La generación de frío para climatización permite alargar el período de operación al no ser coincidentes las demandas de frío y calor. La conversión del calor en frío se realiza mediante máquinas de absorción y es una excelente solución para la cogeneración en el sector terciario.

- La instalación contiene los siguientes equipos:

En principio, todo edificio o centro productivo con demanda de energía térmica para climatización y ACS “agua caliente sanitaria” es susceptible de albergar una microcogeneración. Los únicos condicionantes son: tener una demanda mínima y sostenida de calor y/o frío.

- Contador y red eléctrica.

El calor residual generado por el equipo de microcogeneración se traslada a un depósito de almacenamiento y se aprovecha convirtiéndose en calor útil, lo que permite cubrir la demanda térmica del edificio (ACS y calefacción).

Depósito de almacenamiento: permite al motor del equipo de microgeneración funcionar de forma continua aumentando así su vida útil y su rentabilidad.

Caldera convencional: actúa como apoyo y entra en funcionamiento para cubrir los picos de demanda existentes.

Las principales aplicaciones de la microgeneración según el sector de implantación de esta medida son:

Climatización: aplicaciones en edificios como hospitales, escuelas, universidades, hoteles, oficinas, polideportivos, centros comerciales, etc. Según el Código Técnico de Edificación, la exigencia de contribución solar mínima en el aporte energético de ACS de toda nueva vivienda puede ser sustituida por otros sistemas que usen fuentes renovables o procesos de cogeneración. De este modo, en cada situación las características energéticas, físicas y operativas determinarán la viabilidad de la instalación de equipos de microgeneración o de sistemas de captación solar.

Industria: empresas que necesitan agua caliente o gases para su proceso de fabricación o secado.

Actualmente, las tecnologías de microgeneración más empleadas se basan en microturbinas de gas y micromotores alternativos, pudiendo emplear diferentes tipos de combustibles (fósiles o renovables).

Claro ejemplo de mejora en el ámbito de eficiencia energética llevado a cabo en una empresa, es lo realizado por Celulosa Arauco en Horcones, donde han podido desarrollar sistemas que les han permitido producir y autoabastecerse de energía, Arauco emplea calderas propias que, en general, utilizan biomasa de subproductos forestales de la industria de la madera como combustible. Arauco Bioenergía es la unidad de negocios de ARAUCO dedicada a la comercialización de los excedentes de energía eléctrica generada en sus plantas industriales. Utiliza su biomasa forestal como un combustible

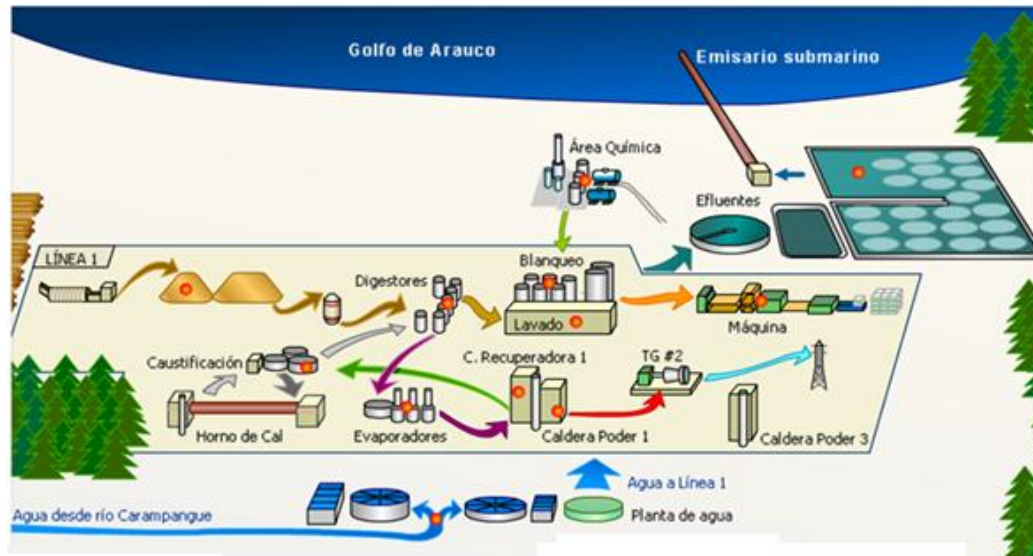
renovable para las calderas, cogenerando el vapor y la electricidad requeridos para sus operaciones industriales. La cogeneración, a partir de la biomasa forestal, permite una alta eficiencia térmica la que, bajo ciertas condiciones, puede acercarse al 80%.

A diciembre de 2012, Arauco contaba con una capacidad instalada de 606MW en Chile. Ello le permite, junto con autoabastecerse completamente de energía, entregar 231MW de excedentes al Sistema Interconectado Central (SIC) de Chile, lo que equivale a 1,7% de la generación total de 2012, transformándose en un actor relevante del mercado chileno como proveedor de Energía Renovable No Convencional (ERNC). (*Reporte de sustentabilidad*, 2012, p.36).

La generación eléctrica de Arauco en Chile se efectúa a través de diez plantas. La más nueva de ellas, Viñales, inició sus operaciones en 2012 y junto con autoabastecer los requerimientos internos, cuenta con capacidad para entregar al SIC un máximo de 31MW. (*Reporte de sustentabilidad*, 2012, p.36).

En 2012 la generación total de las centrales de Arauco en Chile respecto del año anterior, aumentó alcanzando un total de 2.946 GWh. El consumo total de sus operaciones industriales también aumentó. Éste fue de 2.275 GWh en 2012, por lo que los excedentes netos de energía entregados al SIC fueron de 671GWh, un 58% más que en 2011, debido principalmente al aporte de la central Viñales y al aumento de la disponibilidad de las demás centrales. El excedente de energía de Arauco que entrega al sistema eléctrico Chileno equivale al consumo de 135.000 hogares. (*Reporte de sustentabilidad*, 2012, p.37).

Figura 2.4 proceso de generación interna de energía



Fuente: <http://www.arauco.cl/flash/base.swf>

En la figura se puede apreciar como la caldera de poder utiliza como combustible una mezcla de aserrín y corteza. El calor que se genera se transfiere a los tubos por donde circula agua, generando vapor que se usa en el proceso productivo.

En la caldera recuperadora, se logra apreciar como por medio de un sistema de recuperación química, en ella se quema el licor negro concentrado proveniente de evaporadores, generándose el licor verde. También se genera vapor, el que se usa en el proceso y en la generación de energía eléctrica.

2.3.- Mejoras administrativas y de gestión del desempeño

En el país la crisis energética es una problemática que se debe comenzar a evaluar y tomar acciones que permitan en gran medida aminorar el impacto en la restricción de recursos disponibles, el sucesivo aumento del precio del gas, así como el desequilibrio en el precio de combustibles ha provocado un aumento de los costos de producción en todos los sectores industriales. Por este motivo, es interesante para las empresas contar con la asesoría de una ESE que logre comprimir su demanda energética y sustituir los combustibles fósiles por fuentes de energía renovable, por lo que al reducir sus costos, lograrán ser más competitivas.

En la actualidad, las empresas del sector industrial cuyos procesos de producción son de gran intensidad en materia de energía, pueden hacer uso de instrumentos de cuantificación tanto de consumos y ahorros, de tal manera consigan, bien evaluar la utilidad de contratar una ESE, de tal manera poder llevar a cabo un seguimiento interno de los resultados obtenidos por ésta. Además, el éxito de los proyectos de ahorro y eficiencia energética y de implantación de energías renovables, dependerá en gran medida de la capacidad de las partes involucradas (ESE y contratante) para acordar como medir y comprobar los ahorros a obtener.

Internacionalmente constan de variadas metodologías de cálculo y comprobación de ahorros. Una de las más utilizadas es el Protocolo Internacional de Medición y Verificación, desarrollada por varias instituciones organizadas por la Oficina de Eficiencia Energética y Energías Renovables del Departamento de Energía de EE.UU. Dicho Protocolo es un documento que contiene variados sistemas tanto metodológico como conceptual que permite medir, verificar de forma correcta y clara el resultado del ahorro energético en la implantación de medidas para la mejora en la eficiencia energética. De esta forma, los proyectos que implantan un sistema de medición y verificación de ahorros eficientes, logran ahorros considerablemente mayores que los proyectos que no lo hacen.

A continuación se presentan algunas fórmulas que permiten cuantificar el ahorro por métodos distintos, según (*Guía sobre Empresas de Servicios Energéticos*, 2010)

2.3.1.- Diferencia de Potencias

Es el método adecuado cuando el modo de operación y las horas de funcionamiento de los equipos son constantes. Puede ser aplicado a uno o varios equipos.

Medición: la medición de los ahorros consiste en la comparación de la potencia antes y después de la aplicación de la medida de ahorro y eficiencia energética.

Verificación: se lleva a cabo la verificación de aquellas medidas de eficiencia energética que implican sustitución de equipos. La verificación se puede hacer con mediciones puntuales.

Ejemplo:

$$\text{Ahorro de energía (kWh)} = \sum [\text{Potencia}_{\text{inicial}} - \text{Potencia}_{\text{final}}] \text{ (kW)} \cdot [\text{Tiempo anual de funcionamiento}] \text{ (h)}$$

$$\text{Ahorro económico (€)} = \text{Ahorro de energía (kWh)} \cdot \text{Coste de la energía (€/kWh)}$$

2.3.2.- Potencia y energía

Es un método adecuado cuando la demanda de potencia puede ser variable y, por tanto, el consumo de energía asociado.

Medición: la potencia y las horas de funcionamiento son medidas antes y después de la aplicación de las medidas de eficiencia energética, durante un periodo de tiempo determinado.

Verificación: los ahorros se calculan por comparación del consumo de energía antes y después de la aplicación de la medida de eficiencia energética.

Ejemplo:

$$\text{Ahorro de energía (kWh)} = \sum [\text{Potencia}_{\text{inicial}} - \text{Potencia}_{\text{final}}] (\text{kW}) \cdot [\text{Tiempo anual de funcionamiento}] (\text{h})$$

$$\text{Ahorro económico (€)} = \text{Ahorro de energía (kWh)} \cdot \text{Coste de la energía (€/kWh)}$$

2.3.3.- Diferencia de consumos

Este método es el indicado para proyectos a gran escala, donde los ahorros de energía a obtener son elevados o donde la línea de base puede ser establecida fácilmente sin grandes variaciones en los parámetros de funcionamiento. Una de las ventajas es que permite medir las interrelaciones existentes entre las medidas aplicadas.

Medición el método consiste en la medición de los consumos de energía de toda la instalación.

Verificación: los ahorros se calculan por comparación del consumo global de energía antes y después de la aplicación de las medidas de eficiencia energética.

Ejemplo:

$$\text{Ahorro de energía (kWh o kJ)} = \sum [\text{Gasto energía}_{\text{inicial}} - \text{Gasto energía}_{\text{final}}] (\text{kWh o kJ})$$

$$\text{Ahorro económico (€)} = \text{Ahorro de energía (kWh o kJ)} \cdot \text{Coste de la energía (€/kWh o €/kJ)}$$

2.3.4.- Simulación de consumos

Este método es el indicado para nuevas instalaciones o ampliaciones de las ya existentes cuando no es posible establecer la línea de base o de referencia. Consiste en la simulación de los consumos de energía de la instalación.

Medición: los ahorros de energía son obtenidos a partir de la simulación y parametrización de los usos de la energía antes y después de la aplicación de las medidas de eficiencia.

Verificación: los ahorros se calculan por comparación del consumo global de energía antes y después de la aplicación de las medidas de eficiencia energética.

Ejemplo:

Simulación de consumos escenario referencia (kWh o kJ y €/kWh o €/kJ).

Simulación de consumos escenario eficiencia energética (kWh o kJ y €/kWh o €/kJ)

$$\text{Ahorro de energía (kWh o kJ)} = [\text{Simulación}_{\text{esc. referencia}} - \text{Simulación}_{\text{esc. eficiencia energética}}] \text{ (kWh o kJ)}$$

2.3.5.- Medición y verificación

Los ahorros no se pueden medir de forma directa, puesto que éstos representan la ausencia del consumo de energía. Ellos se determinan comparando el consumo antes y después de la implementación de una o varias MEE (medición de eficiencia energética), a la vez que se realizan los ajustes, teóricos o prácticos, según la variación de las condiciones iniciales. El conjunto de actividades que permite establecer dichos ahorros y

su seguimiento en el tiempo se conoce como Medición y Verificación. (*Medición y verificación en la gestión de proyectos de eficiencia energética*, 2015, p.17)

La Medición y Verificación es la principal herramienta de un sistema de mejora continua de la eficiencia energética. En la cual se debe desarrollar estrategias para implementar un sistema de estas características, es decir, un Sistema de Gestión de la Energía. Sin embargo, pudiera ser necesario querer cuantificar el real impacto de iniciativas aisladas que no estén contenidas en un plan, programa o lineamiento estratégico particular de una empresa, por lo que en cualquiera de los casos mencionados es necesario profundizar en el concepto de medición y verificación antes de abordar las componentes de un sistema más amplio. (*Medición y verificación en la gestión de proyectos de eficiencia energética*, 2015, p.17)

Si bien el objetivo principal de la medición y verificación es lograr determinar de manera confiable el impacto o efectividad obtenido por cierta actividad o proyecto, en el proceso se recolecta información relevante para la toma de decisiones futuras, tales como los costos económicos asociados a la implementación de cada MEE y los ahorros monetarios obtenidos en el tiempo, los que son documentados y permiten realizar un análisis tanto presente como futuro del proyecto. De manera general se puede considerar que la medición y verificación es un proceso que requiere de la ejecución de una serie de etapas antes de efectuar las mediciones propiamente tal, en otras palabras, la única forma de determinar los resultados reales de una medición de eficiencia energética, es a través de mediciones comparables en el tiempo y en condiciones similares. De esta forma, es de vital importancia entender el proceso global, y cómo se puede comprobar que los resultados medidos son confiables y válidos. (*Medición y verificación en la gestión de proyectos de eficiencia energética*, 2015, p.17)

Para lograr medir y cuantificar los futuros cambios a implementar en las instalaciones de los clientes, las que consisten en realizar un análisis de los impactos producidos sobre el sistema energético por las medidas políticas y las estrategias puestas en marcha. El desarrollo de este método se realiza comparando los valores actuales de la eficiencia

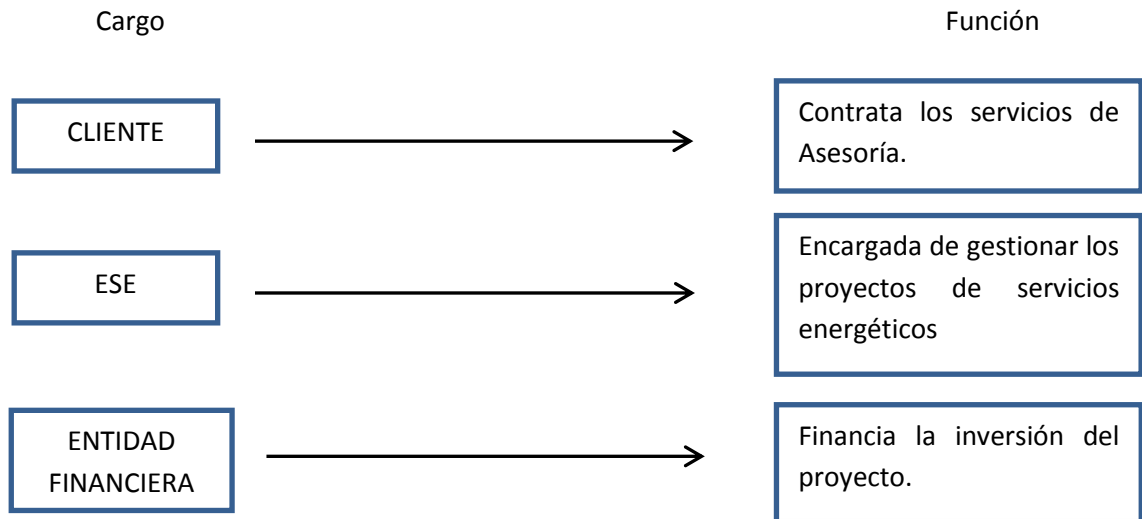
energética con los datos de años anteriores y analizando cuáles son las tendencias a largo plazo. La eficiencia varía mucho dependiendo del escenario, esto se debe principalmente al tipo de tecnología empleada y al impacto de otros factores, como la calidad de combustible, las condiciones meteorológicas.

En el desarrollo de este proceso se hace uso colectivamente con la fuerza energética para identificar la relación que existe entre la energía utilizada y el servicio producido. La intensidad se utiliza para medir y evaluar la eficiencia aunque son inversamente proporcionales: cuanto menos energía se utiliza para un servicio, mayor será la eficiencia, por lo que la disminución de la intensidad energética implica mayor eficiencia. A la hora de medir las variaciones a lo largo del tiempo del uso de la energía, hay que tener en cuenta no solo lo mencionado anteriormente, sino otros efectos que influyen en los consumos como son el clima, los cambios de actividad del sector en que opera.

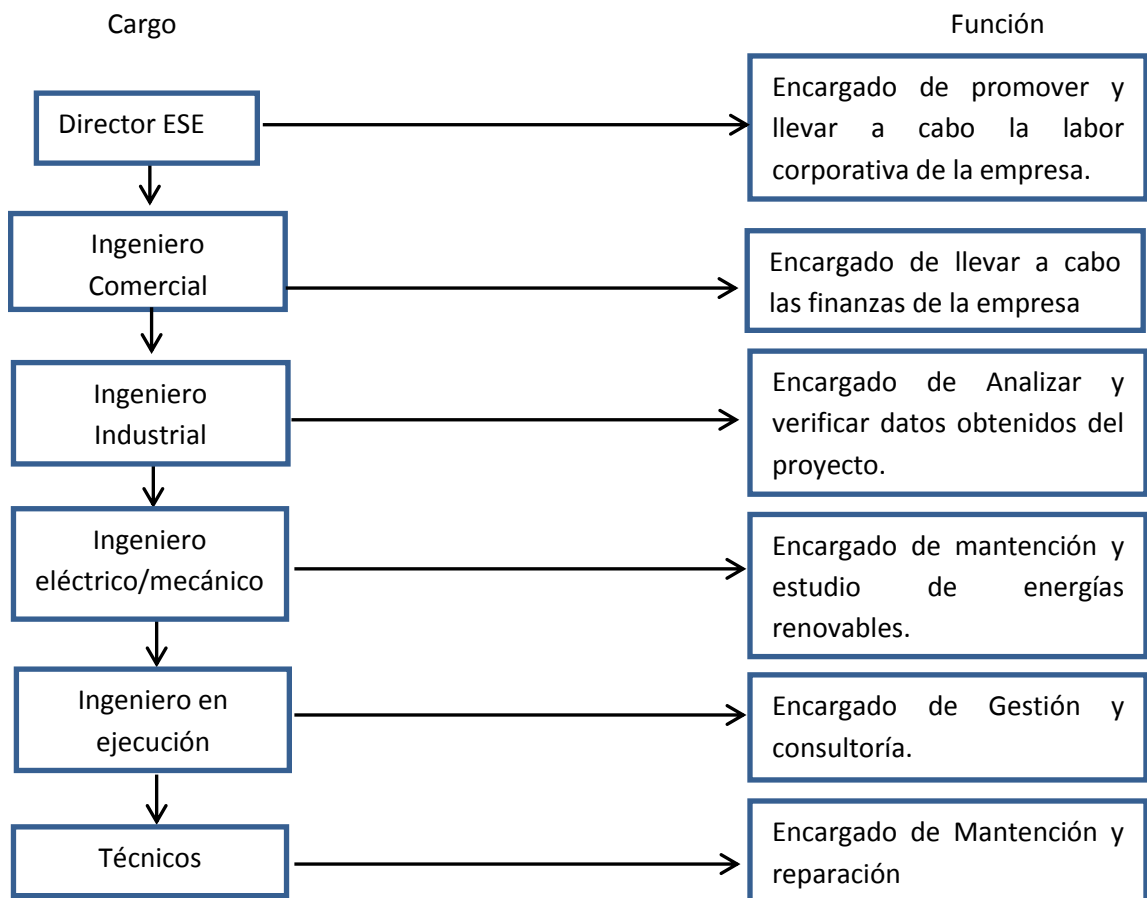
2.3.6.- Indicadores de Gestión

Objetivo o meta	indicadores	estrategias	Actividades a realizar
Ser una empresa líder en el mercado	(Cantidad de empresas a gestionar/cantidad total de empresas en la región)*100 (Número de empresas gestionadas/total de empresas a gestionar)*100	Realizar Marketing comercial	Realizar charlas en cuanto a la eficiencia energética
Aumento en entrevistas y propuestas de Proyecto de innovación	(cantidad de empresas entrevistadas/cantidad total de empresas a entrevistar)*100	Servicio de calidad y eficiencia	Reuniones con directivos de empresas en la región
Identificación de áreas claves donde aplicar el proyecto	(áreas vulnerables a mejorar en la instalación/área total de la instalación)*100	Utilización de fuentes de datos.	Desarrollo de estudios por Profesionales analistas e investigadores
Ejecución de proyectos	(Proyectos ejecutados/total de proyectos a ejecutar)*100	Evaluación y formulación de proyectos	Montaje de equipos a utilizar para la realización del proyecto
Monitoreo de ahorro y seguimiento	(cantidad de ahorro conseguido/cantidad de ahorro a conseguir)*100	Resultado de mediciones métricas	Comparación de los resultados mediante la ejecución del proyecto

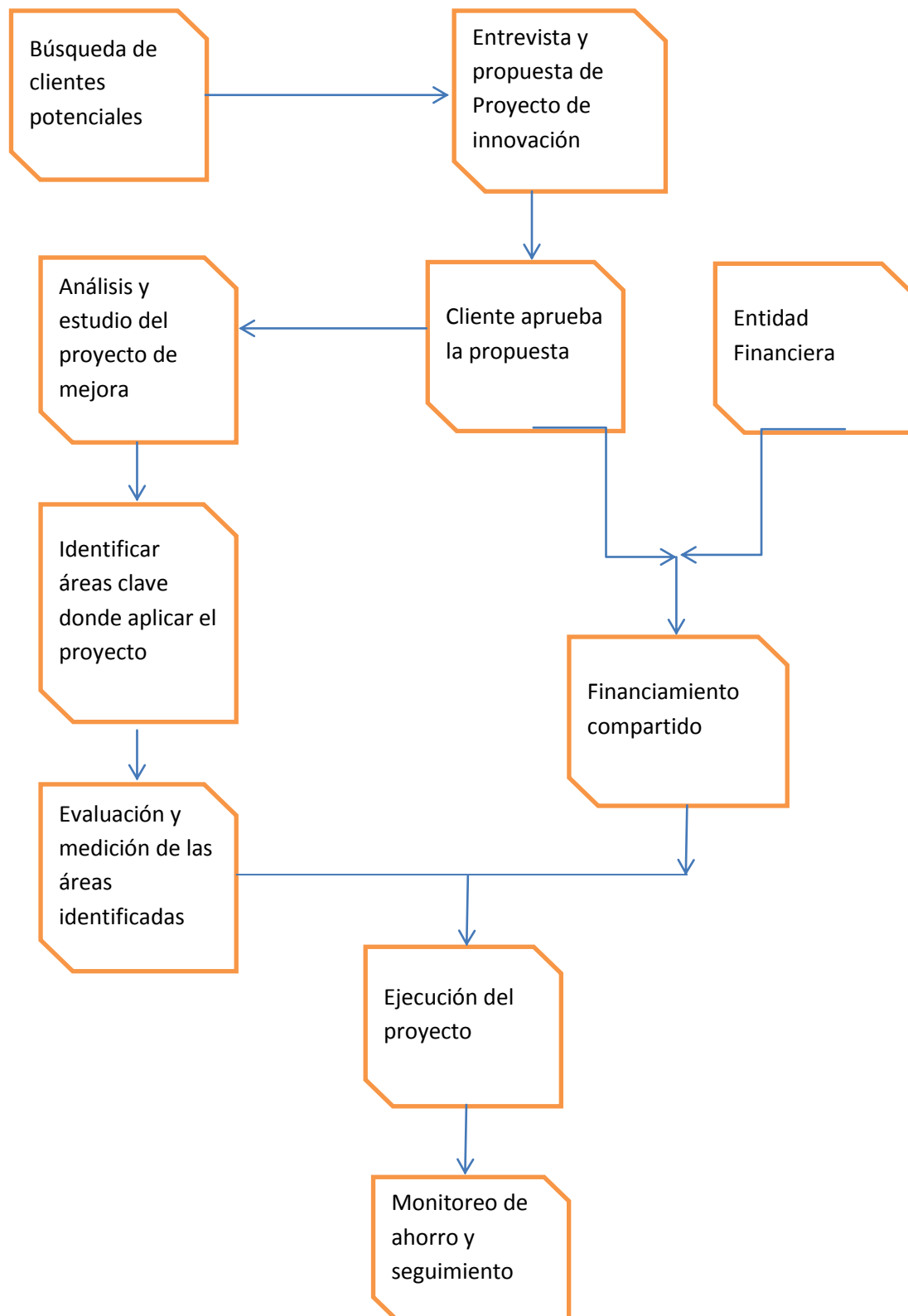
2.3.7.- Labor a desarrollar por los Stakeholder



2.3.8.- Labor a desarrollar por el personal de la ESE



2.3.9.- Esquema de trabajo de una Empresa de Servicios Energéticos



2.4.- Propuesta metodológica de trabajo para hacer más eficiente el consumo energético

Las Empresas de Servicios Energéticos, o ESE, son organizaciones que ofrecen ahorros de energía y/o ahorro económico a través de la implantación de medidas de mejora de la eficiencia energética, ahorro de consumos o utilización de fuentes de energía renovables.

Las ESE normalmente condicionan el pago de los servicios prestados a la obtención real de ahorros de energía y pueden asumir total o parcialmente el riesgo técnico y económico del proyecto.

Figura 4.1 Modelo económico de las ESE's

MODELO ECONÓMICO 2 : Ahorros garantizados



Fuente: Guía, pasos para convertirse en una empresa de servicios energéticos, 2006

Los servicios ofrecidos por una Empresa de Servicios Energéticos son del más variado, ya que engloban todo lo que permita alcanzar un ahorro de energía. Van desde los más sencillos, como la sustitución de ampollas existentes en la calle, por ejemplo, hasta las más complejas, como la instalación de un sistema propio de energía en un edificio. De esta manera la recuperación de la inversión irá del corto al largo plazo según las mejoras realizadas, la tecnología utilizada y la inversión requerida.

2.4.1.- La metodología a utilizar será bajo los siguientes parámetros

- Análisis Previo

Se deberá realizar un análisis previo, a fin de detectar los puntos críticos dentro del proceso productivo de la empresa o instalación solicitada por el cliente.

- Auditoria Energética

Se analizará los flujos de energía del edificio o proceso de la empresa, cuya eficiencia se quiere optimizar y que debe ser lo más real posible para no errar en la propuesta de mejora.

Figura: Esquema del proceso de auditoría



Fuente: Guía sobre empresas de servicios energéticos, 2011

Esta auditoria consiste en estudios y análisis de flujos de energía de un edificio o de un sistema o proceso, con la cual se pretende identificar los puntos más significativos de reducción de energía que ingresa en él, sin afectar de forma negativa a sus salidas. A la vez permite establecer el perfil de consumo energético dentro de la instalación, ya sea empresa o edificio, determinar las tarifas energéticas más adecuadas según el perfil; evaluar la eficiencia de los equipos y de las instalaciones de consumo energético, junto con la sostenibilidad de los hábitos de consumo que se llevan a cabo en la instalación. Según la revista (*Pasos para convertirse en una empresa de servicios energéticos*, 2014) la metodología de trabajo sería la siguiente:

2.4.2.- Diseño del proyecto

Las ESE's deberán determinar los ahorros energéticos factibles y las garantías de reducción de costos. Además, presentarán un programa de actuaciones técnicas o Medidas de ahorro de energía, las más típicas son:

1. Mejoras en iluminación
2. Sistemas de Control y Gestión de energía / instalaciones
3. Variadores de velocidad
4. Aislamientos
5. Mejoras en climatización
6. Sustitución de calderas
7. Energía solar térmica
8. Distribución eléctrica
9. Motores de alta eficiencia
10. Sustitución de enfriadores
11. Bombas de calor geotérmicas
12. Ahorro de agua
13. Instalación fotovoltaica

2.4.3.- Definición del contrato

Debe ser lo más específica y clara posible, sin dejar de lado aspectos importantes de la relación entre la empresa de servicios energéticos y su cliente ya que definirá las condiciones técnicas y económicas a lo largo de todo el proyecto. En la mayoría de los casos, se implantan dos contratos separados.

Por una parte, se deberá llevar a cabo un contrato de diagnóstico de las instalaciones, remunerado por un monto fijo. Acordado de antemano, por los servicios prestados en auditoría y consultoría, en relación al tamaño de las instalaciones, cantidad de equipos de consumo energético instalados, en base a este contrato se determinarán las competencias de la empresa de servicios energéticos, así también sus derechos y obligaciones como también los del cliente, para el desarrollo de análisis en cuanto a ahorros, planteamiento de soluciones y elaboración del diseño.

Una vez realizados los objetivos del contrato antes mencionado y se cuente con la aprobación y la aceptación por parte del cliente para continuar con los servicios planteados por la ESE, se llevará a cabo el Contrato de Servicios Energéticos. En este contrato se plasman las formas jurídicas en las que se detallan los acuerdos llevados a cabo entre los participantes, para la ejecución del proceso de gestión de los servicios energéticos y la participación de cada una de las partes intervinientes (el cliente, la ESE y la entidad financiera).

La función que cumple cada una de las partes, es esencial para la ejecución de un proyecto, el cliente es aquel que contrata los servicios de asesoría y gestión energética. La ESE es la encargada de llevar a cabo la tarea de gestionar los proyectos de servicios energéticos, mediante implementación de medidas de ahorro energético (MAEs), proceder al mantenimiento, la operación de equipos nuevos de consumo y posteriormente la verificación de los ahorros reales obtenidos. La entidad financiera será la encargada de financiar la inversión del proyecto.

Algunos aspectos que se deben tener en consideración a la hora de firmar un contrato son:

❖ Servicios incluidos

1. Auditoria de inversión
2. Suministro de energía primaria
3. Mantenimiento
4. Realización de medidas de ahorro de energía (MAEs)

❖ Financiación

1. Quien toma la financiación
2. Quien es el titular de los activos (y de los seguros)

❖ Periodo de contrato y pagos

1. Duración del contrato y fases
2. Calendario de pagos de cada fase

❖ Garantías de ahorro

1. Protocolo/tipo/periodicidad
2. Objetivos marcados

❖ Otros

1. Aceptación de subcontratos (construcción, mantenimiento)
2. Fin anticipado

2.4.4.- Reparto de ahorros

Según (Narvaiza, 2011). Los servicios energéticos con financiación basada en ahorros permiten diferentes posibilidades de reparto de ahorros y garantía por parte de la ESE. En función de las necesidades del contratante y la proporción de ahorros del proyecto, se pueden ofrecer distintas modalidades de reparto:

2.4.4.1.- Reparto de ahorros desde el comienzo del proyecto

El cliente ve reducida su factura energética desde el primer año de contratación de la ESE. Este tipo de contratos es de larga duración, dado que los ahorros conseguidos no se destinan íntegramente a la financiación del proyecto, sino que se destinan: parte a la recuperación de la inversión y parte al reparto entre la ESE, el cliente y la entidad financiera. Una vez finalizado el contrato, el cliente ve reducidos sus costos energéticos en toda la proporción garantizada por la ESE. (El porcentaje de ahorros destinado a cada una de las partes debe ser negociado con anterioridad.)

2.4.4.2.- Ahorros íntegros al final del proyecto

La Empresa de servicios energéticos destina todos los ahorros conseguidos a la amortización de la inversión realizada, por lo que el contratante no aprecia cambios en su factura energética hasta el final de la duración del contrato. Una vez amortizada la inversión, termina la relación contractual entre contratante y ESE. (La amortización de la inversión será acelerada, dado que se destina todo el ahorro a la financiación del servicio, la obtención del beneficio de la ESE y la entidad financiera. La duración del contrato dependerá de dicha amortización.)

2.4.4.3.- Reparto de ahorros creciente

En un principio, los costos energéticos del cliente se mantienen constantes y, según pasen los años de duración del contrato, los ahorros a repartir entre el cliente, la ESE y la entidad financiera será de forma creciente, de tal manera que a la finalización del contrato, el cliente reciba los ahorros totales del proyecto.

2.4.5.- Desarrollo e implementación del proyecto

Una vez firmado el contrato, se pondrá en marcha el proyecto según los términos definidos por el cliente y la empresa de servicios energéticos.

Las medidas adoptadas por las ESE, podrán ser diversos alcances, encaminadas a la disminución de los consumos, mayor eficiencia de equipamientos, sustitución de fuentes de energía convencionales por fuentes de energía renovable, modificación en el consumo de la instalación y en la reducción de emisiones de gases contaminantes al ambiente.

2.4.6.- Gestión y mantenimiento

Si aparece estipulado en el contrato, las empresas de servicios energéticos, deberán cumplir con la fase de gestión y mantenimiento de tal forma obtener ahorros reales, su correcto cumplimiento será primordial para el retorno de la inversión. El control en la gestión energética será en gran medida, un requisito indispensable para la garantía de ahorros, con el objetivo de poder asegurar una buena gestión del nuevo equipamiento, se deberá realizar revisiones acordes, según las necesidades de cada componente e indicaciones de los fabricantes, en caso de averías o fallos, proceder a reparar el problema y hacerse cargo del equipo, para ello se requerirá de equipo de técnicos calificados en la materia ya sean propias o subcontratados.

2.4.7.- Control y verificación

Durante el periodo de ejecución del proyecto, se deberá llevar a cabo la medición y la verificación de los ahorros conseguidos por el proyecto, como también de los resultados formulados en el informe de auditorías energéticas, de forma habitual. Se deberá realizar un control de los consumos energéticos de las instalaciones y una identificación de los ahorros obtenidos por la implantación de las mismas.

A partir de dicha verificación, se determinará la marcha del proyecto, en caso de ser necesario, la reformulación o rediseño del proyecto e implantación de nuevas medidas.

La cuantificación de los ahorros es una de las etapas más relevantes del proyecto, ya que de ella depende el beneficio obtenido por la gestión de los servicios. La metodología y las pautas de cuantificación, deben quedar predefinida en el Contrato de servicios energéticos.

La medición y cuantificación no resulta sencilla, puesto que los ahorros obtenidos por la puesta en marcha del proyecto podrán verse afectada por factores externos al proyecto sobre las que no se tiene control como por ejemplo. Los cambios climáticos, crecimiento de la carga del establecimiento, etc.

Estos factores inciden significativamente en la cuantificación de ahorros y pueden provocar que los valores obtenidos en el proceso de medición no sean los correctos. Se deben emplear protocolos internacionales que permitan la evaluación de ahorros, establecer diversas metodologías para el cálculo de ahorros. El protocolo de evaluación y del método empleado debe estar indicado en el contrato y ser aprobados por el cliente. Para ello el contratante y la ESE deberán con la información detallada sobre los consumos históricos y características de la instalación, que permitirá establecer una línea base de consumos con la cual estimar los valores conseguidos. Con este procedimiento se determinará cuáles son los ahorros concluyentes que se producirán una vez aplicadas las mejoras y si cumplen efectivamente con el ahorro garantizado por la empresa de servicios energéticos. (*Guía sobre empresas de servicios energéticos*, 2010)

2.4.8.- Principales normas asociadas a la regulación energética en nuestro país

Ley N° 20.402. Crea el ministerio de energía, estableciendo modificaciones al dl n° 2.224, de 1978 y a otros cuerpos legales.

Artículo 10.- Modifícase la ley N° 18.410, que crea la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, de la siguiente manera:

Autorizar a organismos de certificación, organismos de inspección, laboratorios de ensayos o entidades de control para que realicen o hagan realizar bajo su exclusiva responsabilidad las pruebas y ensayos que la Superintendencia estime necesarios, con el objeto de otorgar un certificado de aprobación a los productos, máquinas, instrumentos, equipos, artefactos, aparatos y materiales eléctricos, de gas y de combustibles líquidos, que acrediten que cumplen con las especificaciones de seguridad, eficiencia energética y, o calidad establecidas y no constituyen peligro para las personas o cosas. La Superintendencia fiscalizará el debido cumplimiento de las funciones asignadas a los organismos, laboratorios o entidades autorizadas de acuerdo a este número y mantendrá un registro de las mismas.

Los productos, máquinas, instrumentos, equipos, artefactos, aparatos y materiales que, de conformidad con la normativa vigente, deban sujetarse a la certificación prevista en el párrafo anterior, no podrán comercializarse en el país sin contar con el o los respectivos certificados de aprobación que acrediten el cumplimiento de los estándares establecidos en materia de seguridad, calidad, y, o eficiencia energética y con la respectiva etiqueta de consumo energético, de ser ésta exigible, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 4° del decreto ley N° 2.224, de 1978.

Ley N° 20.257. Introduce modificaciones a la ley general de servicios eléctricos respecto de la generación de energía eléctrica con fuentes de energías renovables no convencionales.

4) Agréganse, en el artículo 225°, a continuación de la letra z), las siguientes letras aa), ab) y ac):

aa) Medios de generación renovables no convencionales: los que presentan cualquiera de las siguientes características:

1) Aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía de la biomasa, correspondiente a la obtenida de materia orgánica y biodegradable, la que puede ser usada directamente como combustible o convertida en otros biocombustibles líquidos, sólidos o gaseosos. Se entenderá incluida la fracción biodegradable de los residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios.

2) Aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía hidráulica y cuya potencia máxima sea inferior a 20.000 kilowatts.

3) Aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía geotérmica, entendiéndose por tal la que se obtiene del calor natural del interior de la tierra.

4) Aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía solar, obtenida de la radiación solar.

ab) Energía renovable no convencional: aquella energía eléctrica generada por medios de generación renovables no convencionales.

A continuación, se puede apreciar las entidades reguladoras y normas vigentes, relacionadas a eficiencia energética:



<input type="checkbox"/>	DECRETO 336  Imprimir PDF	12-ABR-2006	MINISTERIO DE ECONOMÍA; FOMENTO Y RECONSTRUCCION; SUBSECRETARIA DE ECONOMIA; FOMENTO Y RECONSTRUCCION CREA COMISION DEL PROGRAMA PAIS DE EFICIENCIA ENERGETICA [Modificacion]
<input type="checkbox"/>	DECRETO 117  Imprimir PDF	05-MAR-2014	MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES PROMULGA EL ACUERDO ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE CHILE Y EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA SOBRE EL PROYECTO "ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA V" [Concordancia]
<input type="checkbox"/>	DECRETO 115  Imprimir PDF	25-FEB-2014	MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES PROMULGA EL ACUERDO ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE CHILE Y EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA SOBRE EL PROYECTO "ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA" [Concordancia]
<input type="checkbox"/>	DECRETO 84  Imprimir PDF	02-SEP-2009	MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES PROMULGA EL ACUERDO ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE CHILE Y EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA SOBRE EL PROYECTO ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA IV [Concordancia]

Fuente: www.leychile.cl

CONCLUSIÓN

La importancia en la utilización de la energía renovable en Chile, es una fuente imprescindible para el desarrollo, gracias a ella se puede realizar variadas actividades cotidianas, es relevante en el bienestar de la población, como también es el principal causante de problemas medioambientales y eje importante en la economía del país.

Es por esto que en la implementación de proyectos por parte de la empresa de servicios energéticos, se podrá brindar una solución concreta que permitirá reducir el consumo energético y abaratar los costos asociados al gasto producido, por otro lado mantener un ambiente más limpio y agradable donde la población pueda habitar en un medio ambiente mucho más sano.

De acuerdo a lo anterior, el concepto de energía sustentable es algo que recién hoy en día se le está dando prioridad debido al alto nivel de dependencia energética que tiene en la actualidad, incluso equivale al doble del promedio de otros países de Latinoamérica. Gracias a la firma del actual gobierno, se aprobó la nueva política energética que permite crear nuevas estrategias para el sector energético del país de aquí al año 2050.

En la actualidad las empresas deben tomar conciencia del impacto que están causando con las emisiones contaminantes que son producidas por un proceso ambiguo, donde no se tiene mayor interés en innovar y generar una producción limpia y eficiente, este informe permitirá tener una visión más clara de las mejoras que se puedan implementar con la cual lograrán reducir consumos, aprovechar de mejor manera los recursos y hacer uso de energías renovables.

En base a la información obtenida en esta investigación, se logró recopilar la mayor cantidad de datos necesarios que permitiélabar una de las metodologías más adecuadas, la cual servirá de guía para cumplir con sus objetivos planteados.

La relevancia de los antecedentes e indicadores expuestos en esta tesis permitirán ser una fuente significativa a la hora de llevar a cabo proyectos, en base a una estructura determinada, encaminada a la elaboración de un programa eficiente y dinámico que agilizará la propuesta de mejora energética en una instalación.

Así también la planificación de las acciones a desarrollar para poner en marcha un determinado proyecto, considera las técnicas adecuadas a implementar en la elaboración, mantención y control de las actividades, con el propósito de asegurar el correcto desempeño de las funciones de cada uno de los involucrados, para así ejecutar un trabajo adecuado.

Referencias Bibliográficas

- Alonso Bobes, Alejandro R., & Felipe Valdés, Pilar M. (2014). Servicio logístico al cliente en empresas de servicios: procedimiento para su diseño. *Economía y Desarrollo*, 152(2), 184-192. Recuperado en 01 de junio de 2016, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842014000200012&lng=es&tlng=es.
- Arancibia Carvajal, Sara, Donoso Pérez, Macarena, Venegas Cabello, Ricardo, & Cárdenas Espinosa, Cristina. (2015). Identificación de Factores Clave en la Cultura de Innovación: El Caso de la Mediana Minería en Chile. *Journal of technology management & innovation*, 10(1), 132-145. Recuperado en 02 de junio de 2016, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-27242015000100010&lng=es&tlng=es. 10.4067/S0718-27242015000100010.
- Blanco, Jesús M, & Peña, Francisco. (2011). Incremento de la Eficiencia en Centrales Termoeléctricas por Aprovechamiento de los Gases de la Combustión. *Información tecnológica*, 22(4), 15-22. Recuperado en 02 de junio de 2016, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642011000400003&lng=es&tlng=es. 10.4067/S0718-07642011000400003.
- Cañizares-Pentón, Gladys, Rivero-Aragón, Mary Fé, Pérez-Bermúdez, Raúl A., & González-Suárez, Erenio. (2014). La gestión energética y su impacto en el sector industrial de la provincia de Villa Clara, Cuba. *Tecnología Química*, 34(1), 11-23. Recuperado en 02 de junio de 2016, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852014000100002&lng=es&tlng=es.

- Carrasco, David, Gálvez, Catalina, Henríquez, Pilar, Herrera, Sebastián, Boris, Inda, Parra, Solange, Quinteros, Casandra, Ramírez, Oscar, Ramírez, Diego, Reveco, Javier, Vidal, William. (2015). Medición y Verificación en la Gestión de Proyectos de Eficiencia Energética. Recuperado de: <http://www.sonami.cl/files/presentaciones/1608/01.-%20GUIA%20DE%20MEDICION%20Y%20VERIFICACION%20EN%20LA%20GESTION%20DE%20PROYECTOS%20DE%20EFICIENCIA%20ENERGETICA%20.pdf>.
- Garrigues, M.A. (2010). Guía sobre empresas de servicios Energéticos [versión DX reader] recuperado de: <http://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/Guia-sobre-Empresas-de-Servicios-Energeticos-fenercom-2010.pdf>
- Gobierno de Navarra. Departamento de Economía, Hacienda, Industria y Empleo. (2013): Guía practica de contratación de servicios energéticos con garantía de ahorro. Madrid, España.: Autor.
- Gobierno de España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (2014): Guía pasos para convertirse en una empresa de servicios energéticos. Madrid, España.: Autor.
- Luna, L.L. (2012). Caracterización de una empresa de servicios energéticos Caso práctico: comercio. Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.
- Marshall, Daniela. (2008). El consumo eléctrico residencial en Chile. Recuperado de: <http://www.scielo.cl/pdf/cecon/v47n135/art03.pdf>

- MILLAR CARVACHO, RENE. (2007). CGE, COMPAÑÍA GENERAL DE ELECTRICIDAD, Cien Años de Energía en Chile 2005. Historia (Santiago), 40(1), 169-172. Recuperado en 02 de junio de 2016, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-71942007000100007&lng=es&tlng=es. 10.4067/S0717-71942007000100007.
- Narvaiza, Iñigo. (2011). Creación y puesta en marcha de una Empresa de servicios energéticos. Recuperado de: <http://www.iit.comillas.edu/pfc/resumenes/4deb6ba90f4a5.pdf>.
- Pastén, César. (2012). Chile, energía y desarrollo. Obras y proyectos, (11), 28-39. Recuperado en 02 de junio de 2016, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-28132012000100003&lng=es&tlng=es. 10.4067/S0718-28132012000100003.
- Suárez, Andrés. (2013). Sustentabilidad empresarial, seguridad energética y ética ambiental en Chile. Acta bioethica, 19(2), 199-208. Recuperado en 02 de junio de 2016, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2013000200004&lng=es&tlng=es. 10.4067/S1726-569X2013000200004.
- Varnero, María T, Carú, Margarita, Galleguillos, Karina, & Achondo, Patricio. (2012). Tecnologías disponibles para la Purificación de Biogás usado en la Generación Eléctrica. Información tecnológica, 23(2), 31-40. Recuperado en 02 de junio de 2016, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642012000200005&lng=es&tlng=es. 10.4067/S0718-07642012000200005.

- Vázquez, Carmen, Osal, William, Sudriá, Antoni, Yépez, Wilson, Parra, Estrella, Sánchez, Itha, Ramírez-Pisco, Rodrigo, Doyharzabal, Julio, & Llosas, Yolanda. (2012). 3ro Taller de “Eficiencia energética para la seguridad y la sostenibilidad de Iberoamérica (EFESOS). Universidad, Ciencia y Tecnología, 16(62), 65-71. Recuperado en 02 de junio de 2016, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212012000100008&lng=es&tlng=es.
- Zabib, Yazmina. (2012). Reporte se sustentabilidad. Recuperado de: http://www.arauco.cl/_file/file_3125_arauco_reporte_2012.pdf.